

PAT-NO: JP357005340A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57005340 A

TITLE: MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: January 12, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

AOKI, HIDEJI

MORITA, YUTAKA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

mitsubishi electric corp

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP55080372

APPL-DATE: June 12, 1980

INT-CL (IPC): H01L021/56, H01L023/48

US-CL-CURRENT: 29/827, 257/E21.504

ABSTRACT:

PURPOSE: To efficiently enhance the reliability of a semiconductor device by bending a hanging lead supporting a die pad soldering a semiconductor element with a projection formed in the cavity of a resin sealed mold and simultaneously rolling it to sink it to the level lower than the lead surface.

CONSTITUTION: A lead frame 1 soldering a semiconductor element 5 on a die pad 4 is positioned on an upper die 12, and the frame part 2 of the lead frame is urged fixedly to the lower die by a push rod 16 when the upper and lower dies 13 are clamped. A hanging lead 3 located in the upper and lower

cavities

18 and 20 is urged by the end face of a projection 14, is thus gradually bent at the outer periphery 21 of the lower cavity, and is simultaneously rolled in the prescribed amount by a rolling rod 15 out of the cavities. Thus, the die pad is bent and sunk while the hanging lead is rolled, and accordingly a semiconductor having high reliability can be obtained without unreasonable tension.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-5340

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 21/56  
23/48

識別記号

庁内整理番号  
7738-5F  
7357-5F

⑬ 公開 昭和57年(1982)1月12日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 半導体装置の製造方法

⑯ 特 願 昭55-80372

⑰ 出 願 昭55(1980)6月12日

⑱ 発 明 者 青木秀二

伊丹市瑞原4丁目1番地三菱電  
機株式会社北伊丹製作所内

⑲ 発 明 者 森田豊

伊丹市瑞原4丁目1番地三菱電  
機株式会社北伊丹製作所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1 発明の名称

半導体装置の製造方法

2 特許請求の範囲

(1) リードフレームの枠体に連結された宙吊りリードあるいはリードによつて支持されたダイパッド部に半導体素子をろう着してなる半導体装置の製造方法において、前記宙吊りリードあるいはリードを、樹脂封止に際して、樹脂封止金型の上金型が有する上キャビティ近傍に設けた突起と前記樹脂封止金型の下金型が有する下キャビティの外周部とによつて折り曲げ、前記ダイパッド部を前記半導体素子と金属細線により電気的に接続した各リード部分より所定量沈めることを特徴とする半導体装置の製造方法。

3 発明の詳細な説明

この発明は、リードフレームを用いて半導体装置を製造する方法に関するもので、特に IC (集積回路) などのように金属細線によつてダイパッド部にろう着する半導体素子と各リード部分を電

気的に接続してなる半導体装置の製造方法に関するものである。

一般に第1図に示すようなリードフレーム(1)を使用してなる半導体装置はそれぞれ枠部(2)と連結した宙吊りリード(3)で保護されたダイパッド部(4)が形成され、このダイパッド部(4)に半導体素子(5)をろう着し、半導体素子(5)とダイパッド部(4)の近くのリード(6)とを金属細線(7)にて電気的に接続する。そして第2図に示すような樹脂(9)によつて封止したのち、タイバー(8)を切断しさらにリード(6)を切断および曲げ加工を施して半導体装置を製造している。

ここで、金属細線(7)によつて半導体素子(5)とリード(6)を電気的に接続する場合、第3図に示すようにダイパッド部(4)の上面(4a)とリード(6)の上面(6a)とが同一面であると、ダイパッド部(4)にろう着された半導体素子(5)の表面(5a)はそのほみ(4)だけリード(6)の上面(6a)より突出することになるため、後述のように電気的に接続された金属細線(7)が樹脂封止時、樹脂の流れにより変形し、第3図

のように半導体素子(5)の端部(5b)と接続するおそれがある。

このため第4図、第5図に示すように、リード(6)の上面(6a)と半導体素子(5)の表面(5a)とがほぼ同一面となるように、通常は宙吊りリード(3)の所定個所が折り曲げられ、ダイパッド部(4)が沈められる方法が用いられ、第3図のように金属細線(7)が少々変形しても、半導体素子(5)に接触しないように構成されている。

ところで、第5図に示すように宙吊りリード(3)を折り曲げてダイパッド部(4)を沈める従来の方法は、第6図、第7図に示すようなダイパッド沈め工具、すなわちポンチ(4)とダイ(11)とにより宙吊りリード(3)を押えつけて塑性変形させ、ダイパッド部(4)を沈めていた。しかも本工程は、第4図に示すような、ダイパッド部(4)上に半導体素子(5)をろう着するダイボンディング工程や半導体素子(5)とリード(6)とを電気的に接続するワイヤボンディング工程以前に行なわれていた。このため、ダイボンディング工程における装置は、第5図に示すようなリード

フレーム(1)、すなわちダイパッド部(4)が所定量沈められたリードフレーム(1)を使用するため、沈め部がリードフレーム(1)の搬送時、装置にひつかからないように、ボンディング部に上・下動する機構を設けるなど、種々工夫をせねばならず、装置が複雑でかつ高価になるばかりか、余分な動作が必要となるので、処理スピードが落ちるなどの欠点があった。また、宙吊りリード(3)を折り曲げるために必要な材料の延びが完全に塑性変形により得られず、折り曲げ後、第8図のように宙吊りリード(3)が枠部(2)によつて引張力(F)を受け、ダイパッド部(4)の形状が第8図のように変形してしまった場合、ダイパッド部(4)に半導体素子(5)をろう着する際、ダイパッド部(4)を高温にする必要があり、そのためヒータなど(図示省略)によつてダイパッド部(4)の下面より温度上昇させるが、第8図のようにダイパッド部(4)の形状が不安定なため、ヒータなどを内蔵しているヒートブロックなど(図示省略)との温度上昇が不安定となり、結果的にろう着不良になるなどの欠点があった。また、ダイ

パッド部(4)に半導体素子(5)がろう着されても、ダイパッド部(4)が第8図のようにわん曲した形状となつているため、ろう着面積が小さく、したがって簡単に半導体素子(5)がはずれてしまう。あるいはダイパッド部(4)が第8図のようにわん曲した形状のまま樹脂封止された場合、リードフレーム(1)の枠部(2)を切断したとき、第8図のような引張力(F)が解消されるため、ダイパッド部(4)のわん曲形状が水平位置に戻ろうとする力が内部で働き、第2図に示すような樹脂(8)の内部では金属細線(7)および半導体素子(5)に常にストレスがかかり、信頼性の高い半導体装置が得られなかつた。さらに宙吊りリード(3)の引張力(F)が金属細線(7)をボンディングする各リード(6)に変形を与え、金属細線(7)のボンディングが確実に行われないうばかりか、ダイパッド部(4)に所定量の沈めが得られないため、金属細線(7)のボンディング後、第3図に示すような半導体素子(5)と金属細線(7)との接触の有無を目視検査する必要があつた。このため多大な人的工数を必要としていた。また、第6図、第7図に示し

た工具による折り曲げのみで宙吊りリード(3)を必要量だけ延ばそうとすれば、曲げ部のポンチ(4)とダイ(11)のクリアランスをマイナスとする必要があり、このためかなり強い力で押圧せねばならず、大がかりな設備が必要となり、高価で経済的でないなどの欠点があつた。さらにまた、従来の方法ではダイパッド沈め工程なる処理時間が加算され、生産性向上を大きく阻害するなど多くの欠点があつた。

この発明は、上記欠点を除去するためになされたもので、樹脂封止に際して、強力な樹脂封止用プレスを利用し、樹脂封止金型の型締め時に樹脂封止金型のキャビティ内部でダイパッド部を従来のような引張力を極度に減少させて所定量沈め、かつダイパッド部の沈め工程なる処理時間を、全て樹脂封止工程内に含めてなくし、効率の極めて良い、かつ信頼性の高い安定した半導体装置を提供することを目的とするものである。以下この発明について説明する。

第9図ないし第11図はこの発明に用いられる

ダイバツド部の沈め装置付樹脂封止金型の断面図および斜視図である。第1図と同一符号は同一部分を示し、(4)、(4')は第12図に示す封止樹脂(9)を形成するための上キャビティ(4)および下キャビティ(4')とを有する上金型および下金型で、それぞれ上定盤(4)と下定盤(4')とに位置決め固定されている。(4)は前記宙吊りリード(3)を折り曲げるための所定の長さ(L<sub>1</sub>)をもつ突起で、前記上金型(4)の上キャビティ(4)内に形成されている。突起(4)の端面(14a)は、宙吊りリード(3)のみ部分的に折り曲げるだけの幅があればよい。(4')は前記上キャビティ(4)および下キャビティ(4')より外部に位置する宙吊りリード(3)を圧延するための圧延棒で、上金型(4)に形成された段付孔(12a)に嵌合位置決めし、この段付孔(12a)の段付面(12b)と上定盤(4)の定盤面(19a)とにより圧延棒(4')の段付部(15a)がはさまれ保持固定されている。さらに圧延棒(4')は宙吊りリード(3)のつぶし量(p)を得るために必要な長さ(L<sub>2</sub>)となつてゐる。圧延棒(4')の先端(15b)は宙吊りリード(3)のみ圧延できる幅以上あつて、宙吊りリード(3)を部分的に

つぶせる幅があればよい。(4)は前記上金型(4)と下金型(4')との型締め時、つまり前記宙吊りリード(3)を折り曲げる際に、第1図に示すような半導体素子(5)がろう着され、さらに金属細線(7)にて電気的に接続されたリードフレーム(1)が位置決め載置された下金型(4')上より浮き上がつたりあるいは振動、位置ずれなどを起こさないように、リードフレーム(1)の枠部(2)を押えるための押圧棒で、上金型(4)に形成された段付孔(12c)に摺動可能に嵌合している。(4')は所定の押圧力とたわみ量をもつ弾性体で、前記押圧棒(4)に押圧力を伝えている。上金型(4)と下金型(4')との型開き時、弾性体(4')で押された押圧棒(4)の段付面(16a)は、段付孔(12c)の端面(12d)に押しつけられており、この状態では押圧棒(4)の端面(16b)は、前記上金型(4)の上キャビティ(4)内に形成された突起(4)の端面(14a)より突出してゐて、突起(4)にて宙吊りリード(3)を折り曲げる以前にリードフレーム(1)の枠部(2)を押圧するようになつてゐる。さらに押圧棒(4)は上金型(4)と下金型(4')との型締めが進むにつれて上方向に摺動し、

弾性体(4')は押圧棒(4)の移動量だけたわむようになつてゐる。(4')は前記下キャビティ(4')の外周部であり、上、下型締め時において前記宙吊りリード(3)を折り曲げるための役目をするものである。つまりダイバツド(4)上に半導体素子(5)がろう着され、金属細線(7)にて電気的に接続されたリードフレーム(1)を下金型(4')上に位置決め載置し樹脂封止する際、上金型(4)と下金型(4')の型締め進行時に、リードフレーム(1)の枠部(2)が押圧棒(4)により下金型(4')に押しつけられて固定される。ついで上キャビティ(4)および下キャビティ(4')の内部に位置する宙吊りリード(3)が突起(4)の端面(14a)で押され、下キャビティ(4')の外周部(4')で除々に折り曲げられて、型締めと同時に圧延棒(4')にて上キャビティ(4)および下キャビティ(4')の外部に位置する宙吊りリード(3)が所定量だけ圧延される。このような圧延では、ダイバツド部(4)を折り曲げて沈めるために必要な材料の延びが宙吊りリード(3)に与えられるので、所定の曲げ形状が得られ、第8図に示すような宙吊りリード(3)にかかる引張力(F)が極度に解消される。

上記のように所定量だけダイバツド部(4)を沈めたのち、上キャビティ(4)および下キャビティ(4')に樹脂が注入され、樹脂封止される。さらにこののち、所定の形状寸法にリード(4)が切断および曲げ加工され、第12図のような半導体装置が製造される。ここで第12図に示す(4)は、突起(4)によつて封止樹脂(9)に生じた孔である。

なお、上記実施例に使用される樹脂封止用プレス(図示省略)は、複数枚のリードフレーム(1)の宙吊りリード(3)を同時に圧延できる十分なパワーをもつてゐる。

また、上記実施例における突起(4)のかわりに脱可能な折り曲げ棒を、上キャビティ(4)内部に設けても同じ効果が得られる。またリードフレームの材質によつては、前記圧延棒(4)と押圧棒(4)がなくても同様の効果を有する。

以上説明したように、この発明によれば、樹脂封止工程時、樹脂封止金型内でダイバツド部を沈めるために、樹脂封止以前のダイボンディング工程やワイヤボンディング工程にて流れるリードフ

レームは、ダイパッド部を沈める以前、平面的に安定した形態をしており、このためボンディング装置が簡単で、処理スピードを上げることができる。さらに前記ボンディング工程で使用するリードフレームのダイパッド部は何ら塑性変形が加わっていないため、ヒートブロックなどとの接触面積が大きく、かつ一定となり、ダイパッド部は所定の温度に安定して上昇することができ、かつ半導体素子との接触面積も均一で安定するため、確実なろう着が可能となる。またリードフレームの枠部と、半導体素子がろう着されたダイパッド部を連結している宙吊りリードを折り曲げるとともに、宙吊りリードの両側を所定量だけ圧延するため、宙吊りリードにはほとんど引張力が発生しなくなり、その後、樹脂封止した場合でも、その内部で金属細線および半導体素子にストレスがかからず、高信頼性の半導体装置が得られる。さらにまた、各リードにも変形作用がないため、確実な金属細線のボンディングが維持できるなど、幾多の利点を有するものである。

(1)・・・リードフレーム、(2)・・・枠部、(3)・・・宙吊りリード、(4)・・・ダイパッド部、(5)・・・半導体素子、(6)・・・リード、(7)・・・金属細線、(12)・・・上金型、(13)・・・下金型、(14)・・・突起、(18)・・・上キャビティ、(20)・・・下キャビティ、(21)・・・外周部。

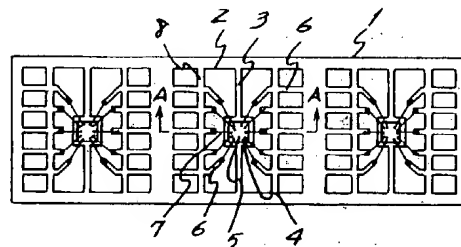
なお、図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 葛野信一(外1名)

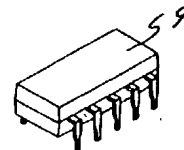
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は沈め加工されないダイパッド部に半導体素子がろう着され、金属細線がボンディングされたリードフレームの平面図、第2図は樹脂封止された半導体装置の外観斜視図、第3図は第1図のA-A断面図、第4図は第3図のダイパッド部が沈められた場合の断面図、第5図は宙吊りリードを折り曲げ、ダイパッド部を沈めたリードフレームの部分斜視図、第6図は従来のダイパッド部の沈め工具の一例を示す正面図、第7図は第6図のB-B断面図、第8図は従来の沈め工具で沈められたダイパッド部および宙吊りリードの変形を説明するための断面図、第9図はこの発明に用いられるダイパッド部の沈め装置付樹脂封止金型の一実施例を示す断面図、第10図は第9図のダイパッド部の沈め装置付上金型の一実施例を示す部分斜視図、第11図は第9図の下金型の一実施例を示す部分斜視図、第12図は第9図の樹脂封止金型により樹脂封止された半導体装置の外観斜視図である。

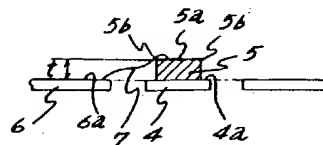
第1図



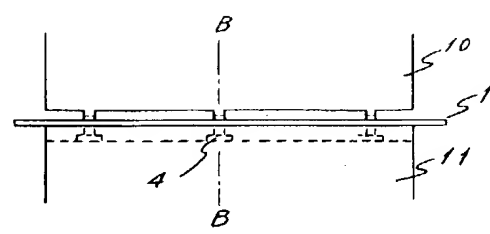
第2図



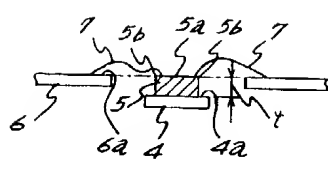
第3図



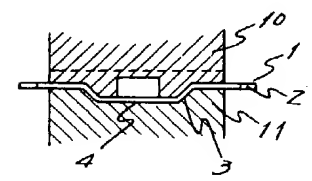
第6図



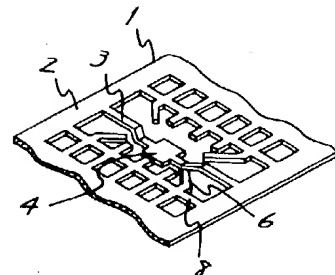
第4図



第7図



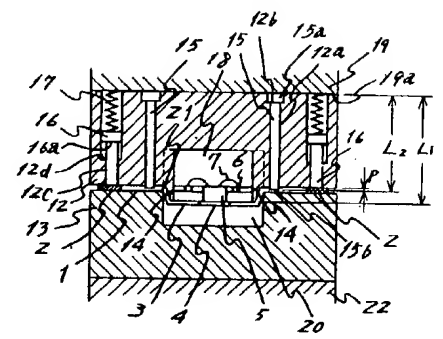
第5図



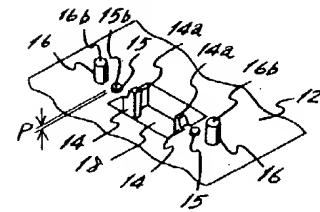
第8図



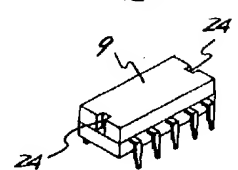
第9図



第10図



第12図



第11図

